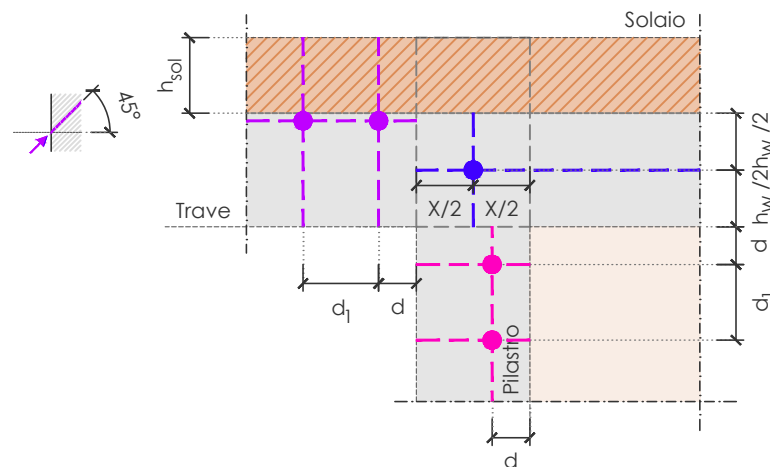


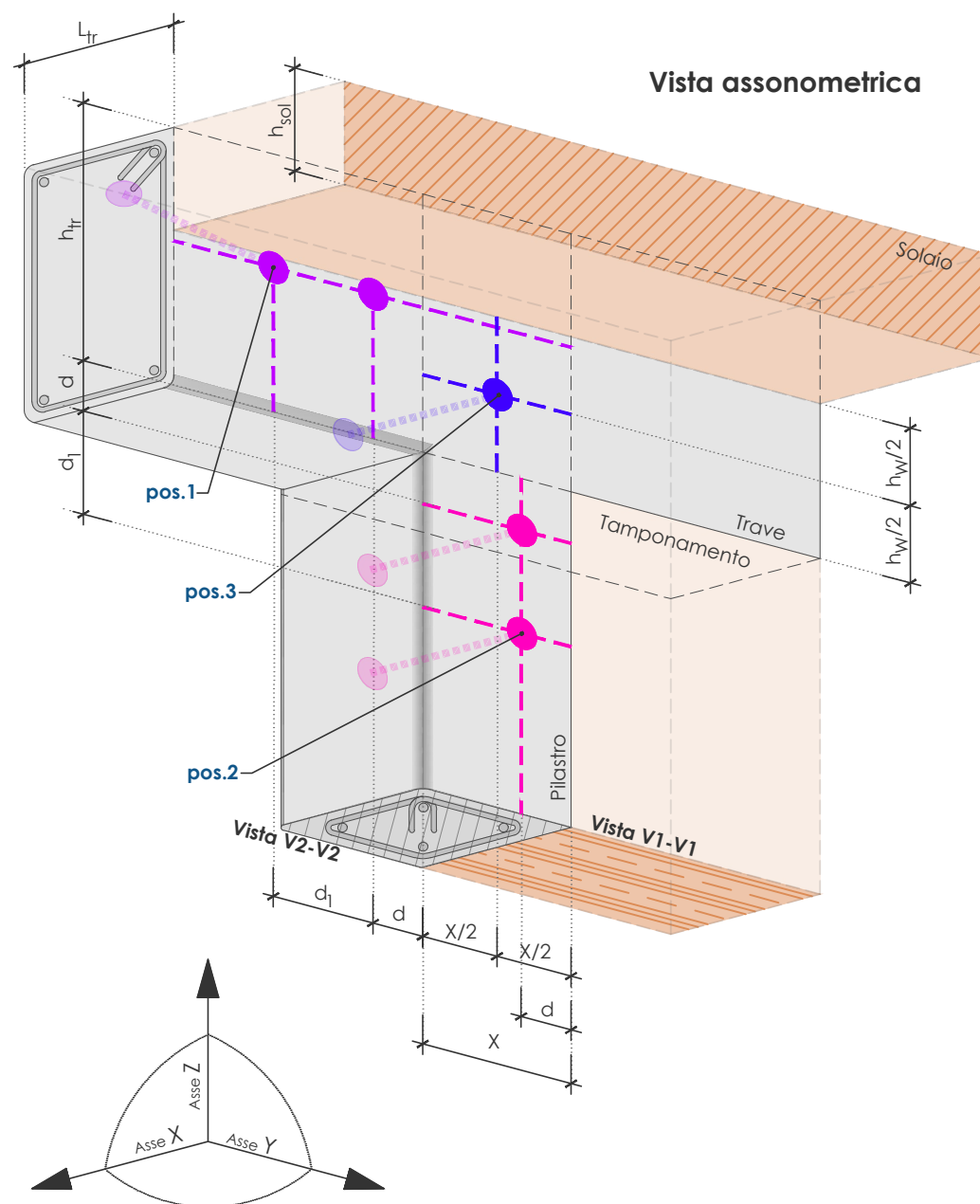
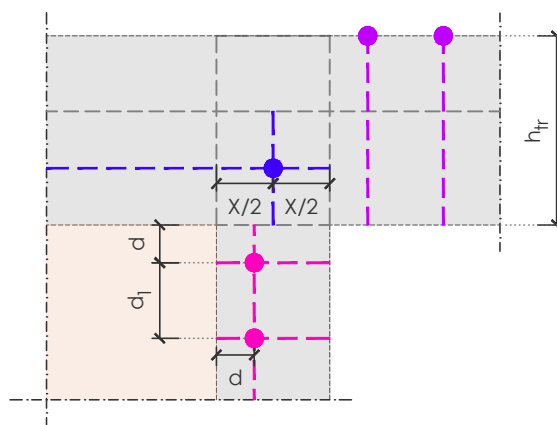


## FASE 0 - Tracciamento e realizzazione fori (scala 1:20)

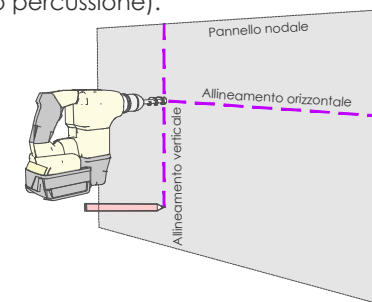
Vista V1-V1 - Pos. 1 - Pos. 2 - Pos.3



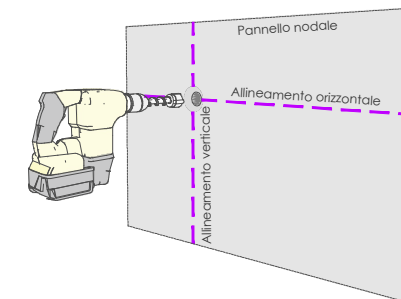
Vista V2-V2 - Pos. 1 - Pos. 2 - Pos.3

Fasi di realizzazione fori  
su pannello nodale

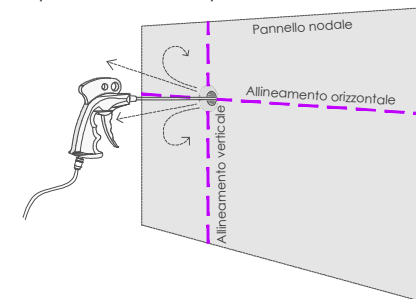
Tracciamento allineamenti orizzontali e verticali sul pannello nodale, e realizzazione fori  $\varnothing$  12/14 mm per inghisaggio connettori, con martello perforatore per uso a sola rotazione (no percussione).



Realizzazione svasatura  $\varnothing > 16$  mm profondità minima 10 mm, evitando la presenza di parti appuntite o spigolose in corrispondenza del foro.



Pulizia dei fori da eventuali detriti mediante soffiaggio con compressore o spazzolatura con scovolino e contemporanea aspirazione della polvere.



## DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità dei tessuti da applicare, prima di procedere alla posa, seguire le seguenti fasi operative preliminari:

0.1 a seguito della rimozione dell'eventuale intonaco esistente eseguire pulizia meccanica del supporto, verificare sempre le condizioni di eventuale degrado del calcestruzzo mediante prove di profondità di carbonatazione, di penetrazione dei cloruri; eseguire indagini pacometriche per limitare le interferenze tra l'armatura esistente e i nuovi connettori (Vedi Fase 1);

0.2 preparazione del supporto in c.a. con eventuale ciclo di ripristino del calcestruzzo ammalorato, per i dettagli si veda le tavole di riferimento; arrotondamento degli spigoli con raccordo avente raggio di curvatura  $\geq 20$  mm. La superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia" ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, deve essere priva di oli, grassi e/o disarmanti. L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita in modo meccanico preferendo la sabbiatura. Per verificare l'idoneità della superficie fare riferimento alle indicazioni dell'ICRI - International Concrete Repair Institute alle classi CSP2-CSP3-CSP4 e CSP5 per i laminati in situ e CSP6 per i rinforzi preformati;

0.3 tracciamento fori da realizzare secondo lo schema grafico rappresentato nel presente elaborato;

0.4 realizzazione fori  $\varnothing$  12/14 mm per inghisaggio connettori con svasatura del foro  $\varnothing$  16 mm e profondità della svasatura  $> 10$  mm, utilizzare martello perforatore per sola rotazione (no percussione). In caso di connettori non passanti, la profondità del foro sarà pari alla lunghezza del connettore più 10 mm;

0.5 pulizia fori da eventuali detriti mediante soffiaggio compressore o spazzolatura con scovolino e contemporanea aspirazione delle polveri con aspiratore adeguato.

TABELLA FORI SU PANNELLO NODALE

| Identificazione |                | Caratteristiche |                    |           |              |                      | Parametri - Distanze                                            |                                                                       |
|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|-----------|--------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pos.            | Vista          | N. fori         | $\varnothing$ fori | Svasatura | Inclinazione | Lunghezza fori $L_f$ | $b_f$ = larghezza del rinforzo                                  |                                                                       |
| Pos .1          | V1-V1<br>V2-V2 | 2               | 12/14              | $> 16$    | 45°          | passanti             | $5\varnothing \leq d \leq b_f/2$                                |                                                                       |
| Pos .2          | V1-V1<br>V2-V2 |                 |                    |           | 90°          |                      | $d_1 = 2d$                                                      |                                                                       |
| Pos .3          | V1-V1<br>V2-V2 | 1               |                    |           |              |                      | $X = \text{dim. 1 pilastro}$<br>$h_{tr} = \text{Altezza trave}$ | $Y = \text{dim. 2 pilastro}$<br>$L_{tr} = Y = \text{Larghezza trave}$ |

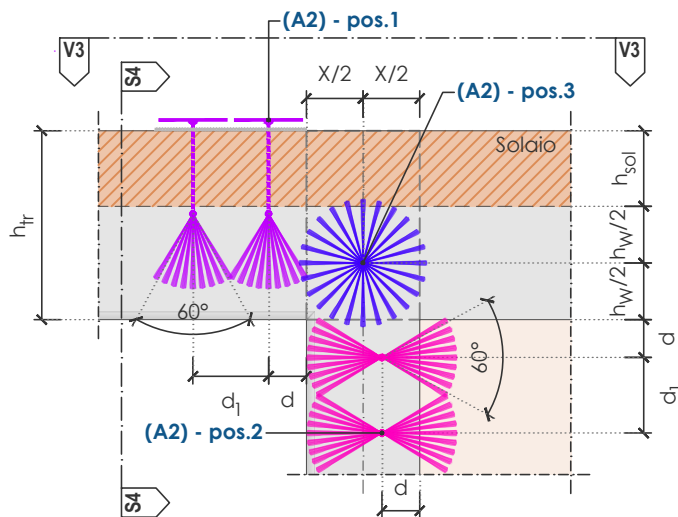
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato  
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22



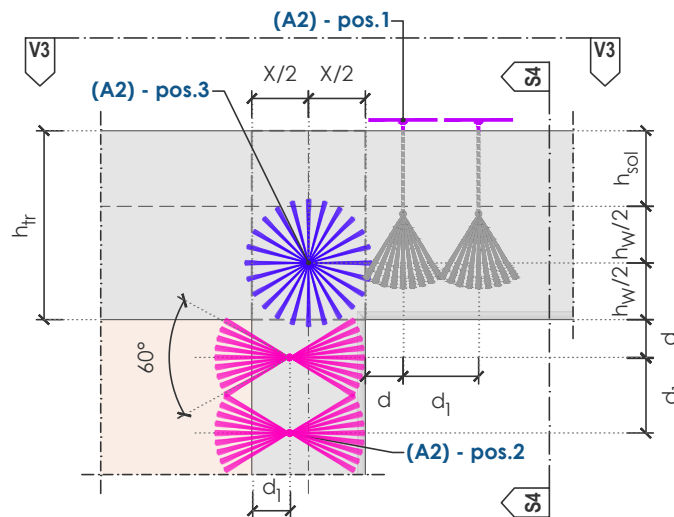


## FASE 1 - Ancoraggio connettori in C.F.R.P. (scala 1:20)

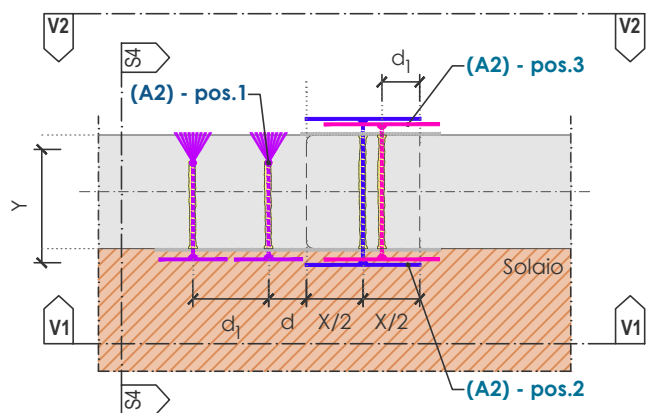
Vista V1-V1



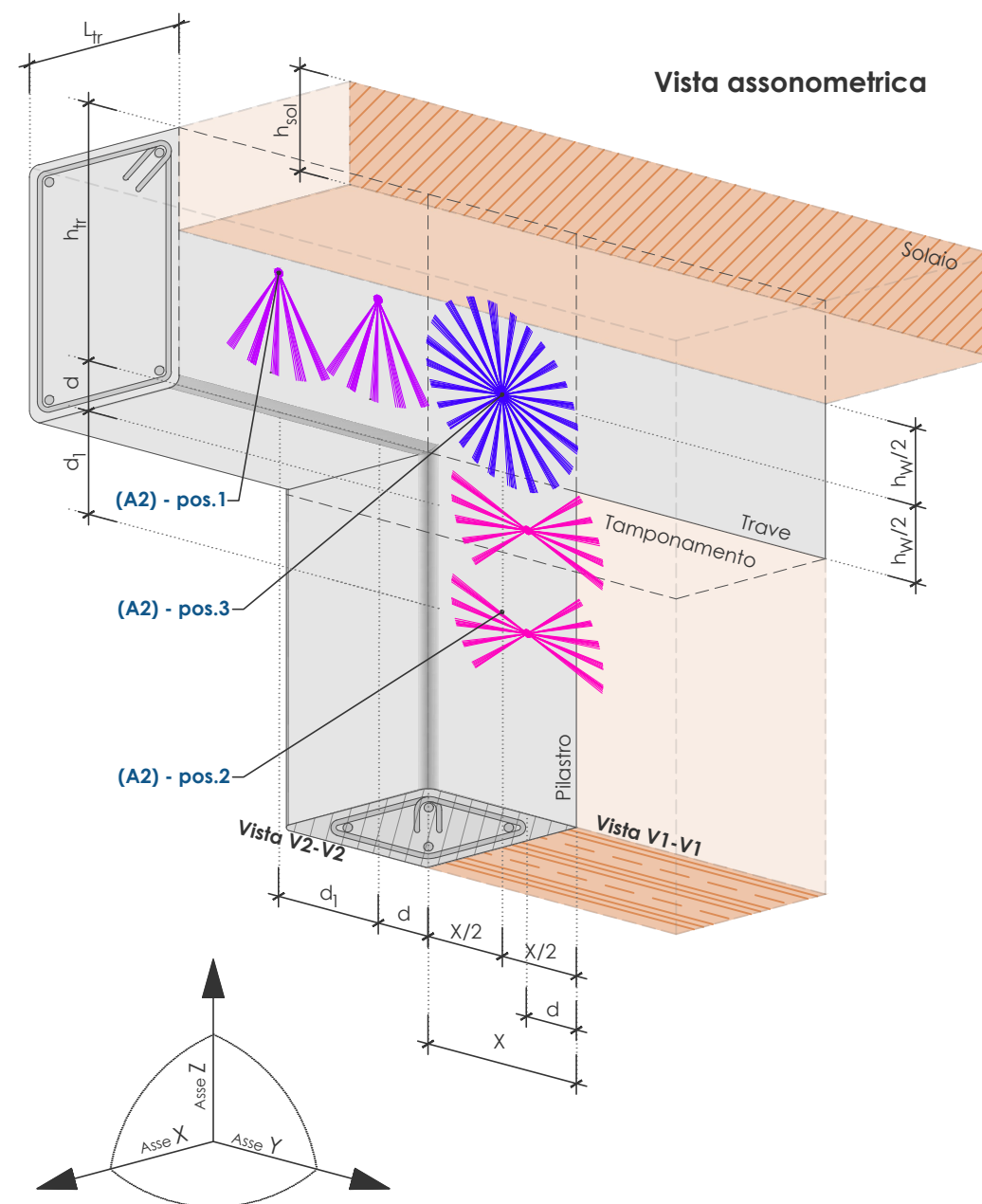
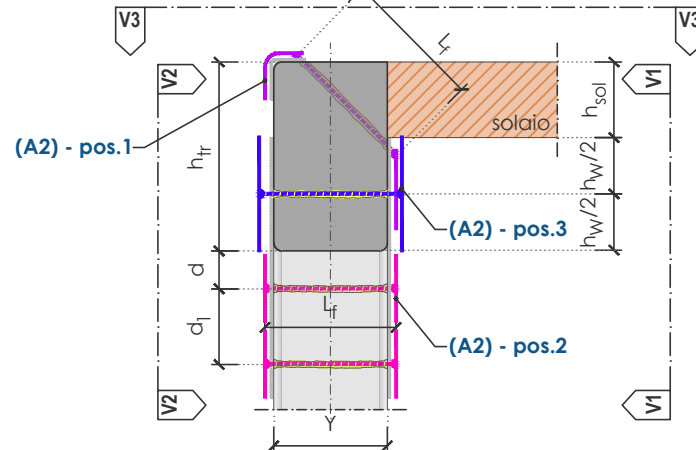
Vista V2-V2



Vista V3-V3



Sezione S4-S4



## DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 1

Data disposizione, tipologia e quantità di rinforzo da applicare, attendere la maturazione della malta secondo le schede tecniche e verificare che l'umidità del supporto non sia < 10% praticando un foro di profondità pari allo spessore della malta di ripristino.

La posa in opera dei connettori deve essere effettuata a seguito delle fasi preliminari di preparazione della superficie e realizzazione fori (Vedi fase 0), procedendo con le seguenti fasi operative:

1.1 dopo un'accurata pulizia dei fori (Vedi Fase 0.5) e delle superfici, stendere il primer epossidico tipo **FB-RC01** secondo le indicazioni della scheda tecnica, attendere 1 ora e non superare le 3 ore, nell'attesa posare in opera i connettori secondo le indicazioni riportate, previa applicazione di uno strato di resina impregnante **FB-RC02** solo in corrispondenza dello sfiocco;

1.2 iniezione di resina per inghisaggio barre (connettori) tipo **FB-RC30/3**;

1.3 inghisaggio barre sfioccate su 2 lati (connettori passanti) pos. 1 (incl. 45°), 2 e 3 (incl. 90°) tipo **FB-TUP10-CHT2A** Ø10, assicurandosi di proteggere un'estremità della barra mediante pellicola per imballaggi ed avvolgendola con filo di ferro. L'inghisaggio dovrà essere eseguito ruotando la barra, per assicurare adesione della resina sia sulla barra stessa che sulla superficie laterale del foro;

1.4 sfiocco con angolo di 60° sulle barre pos.1 e pos. 2 ed impregnazione delle stesse con resina tipo **FB-RC02**. Effettuare lo stesso procedimento per le barre pos.3 (sfioccate a 360°) sull'estremità priva di pellicola protettiva;

1.5 rimuovere la pellicola protettiva e procedere con lo sfiocco su retro delle barre pos. 1 e pos. 2 (sfiocco angolo 60°) e delle barre pos. 3 (sfiocco angolo 360°) ed impregnazione delle stesse con resina tipo **FB-RC02**.

## TABELLA CONNETTORI IN B-C.F.R.P.

| TABELLA CONNETTORI IN B-C.F.R.P. |        |                 |              |                        |
|----------------------------------|--------|-----------------|--------------|------------------------|
| Identificazione                  |        | Caratteristiche |              |                        |
| Materiale                        | Pos.   | N. connettori   | Ø connettori | Lunghezza connettori L |
| (A2)                             | Pos. 1 | 2               | 10           | passanti               |
|                                  | Pos. 2 |                 |              |                        |
|                                  | Pos. 3 | 1               |              |                        |

## IDENTIFICAZIONE MATERIALI

(A2) FB-TUP10-CHT2A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)

(B-C) FB-GV..... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)

(D) FB-MULTIAX (Tessuto multiassiale in C.F.R.P.)

(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)

(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)

(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio)

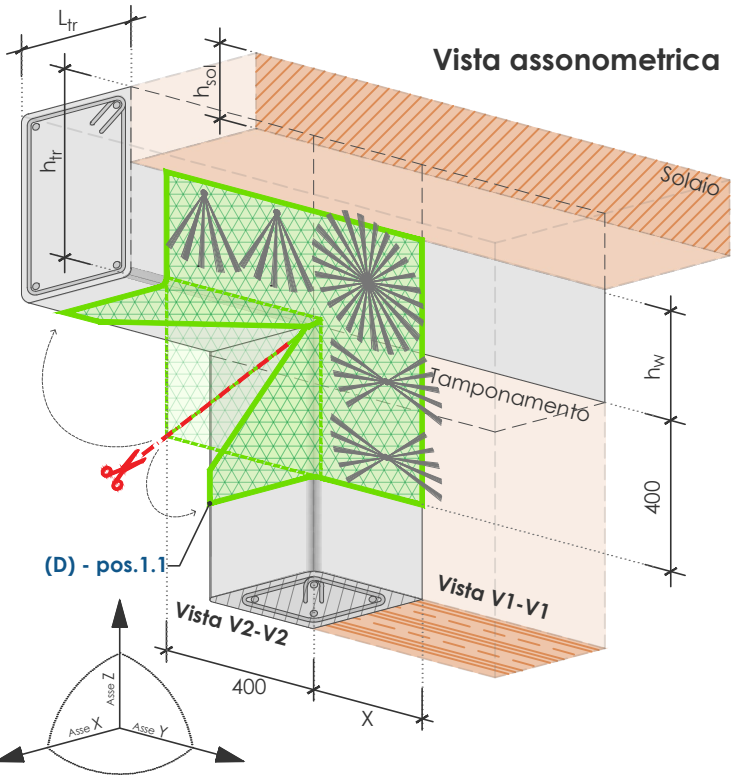
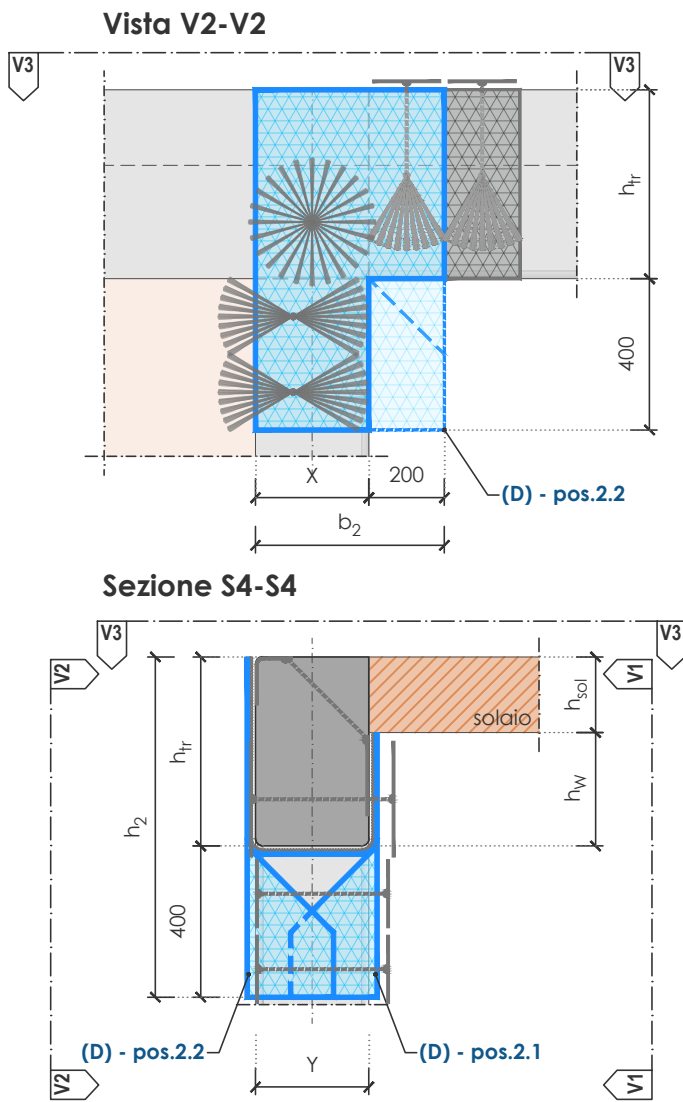
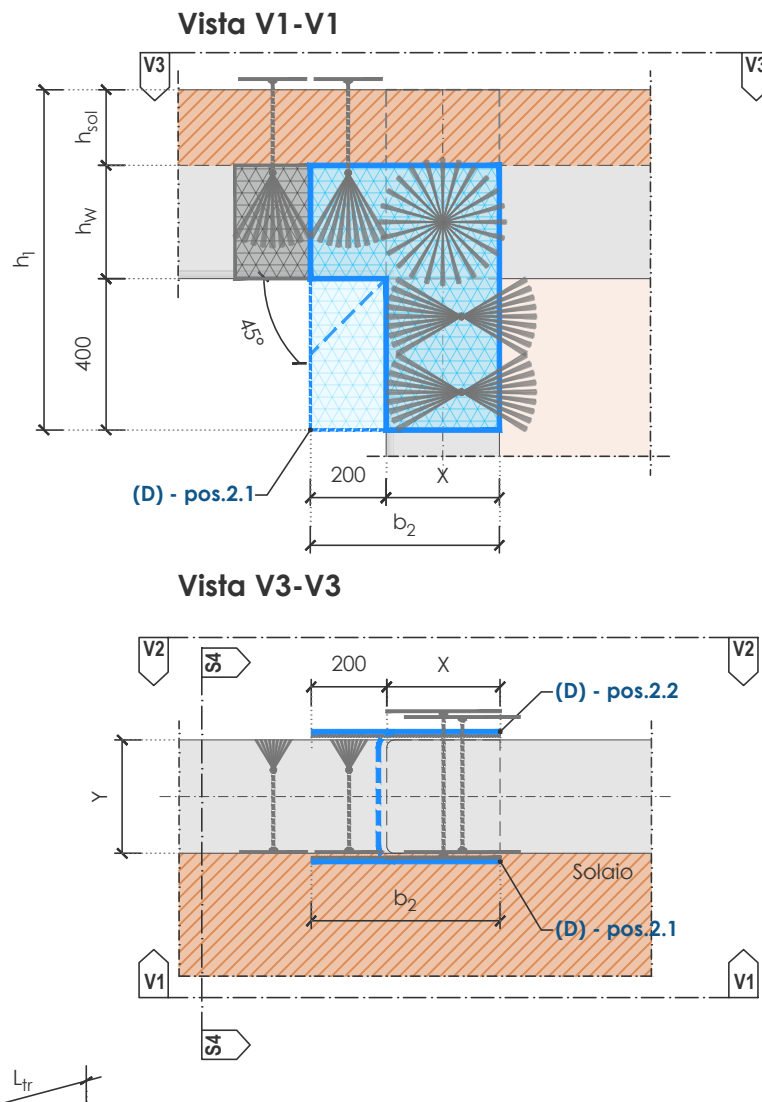
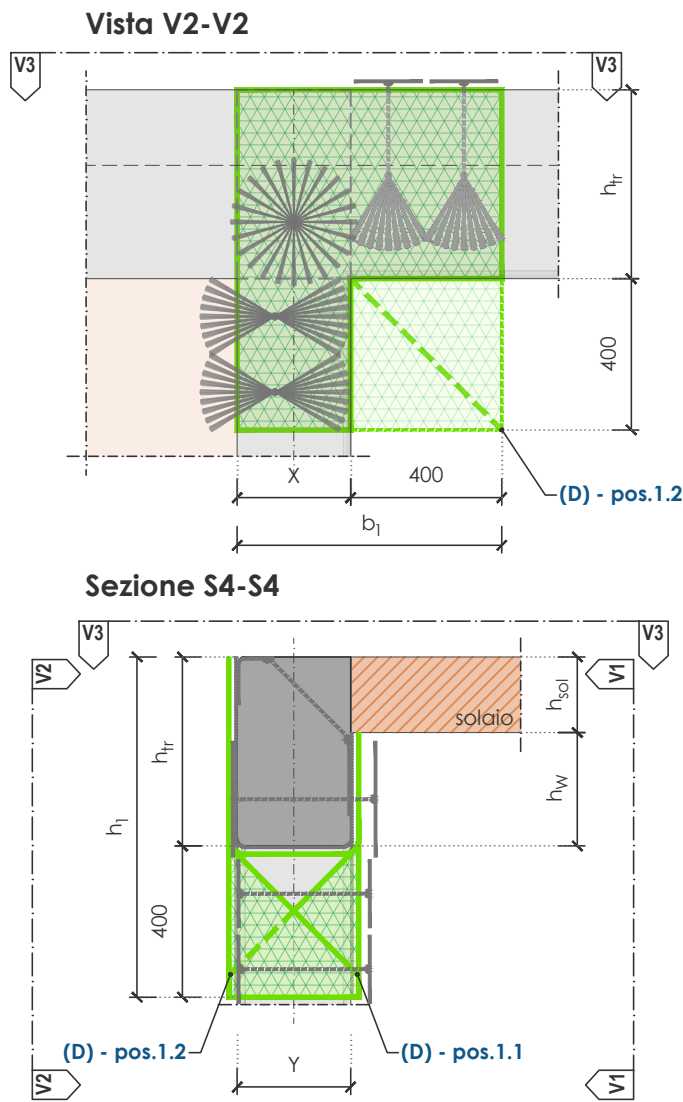
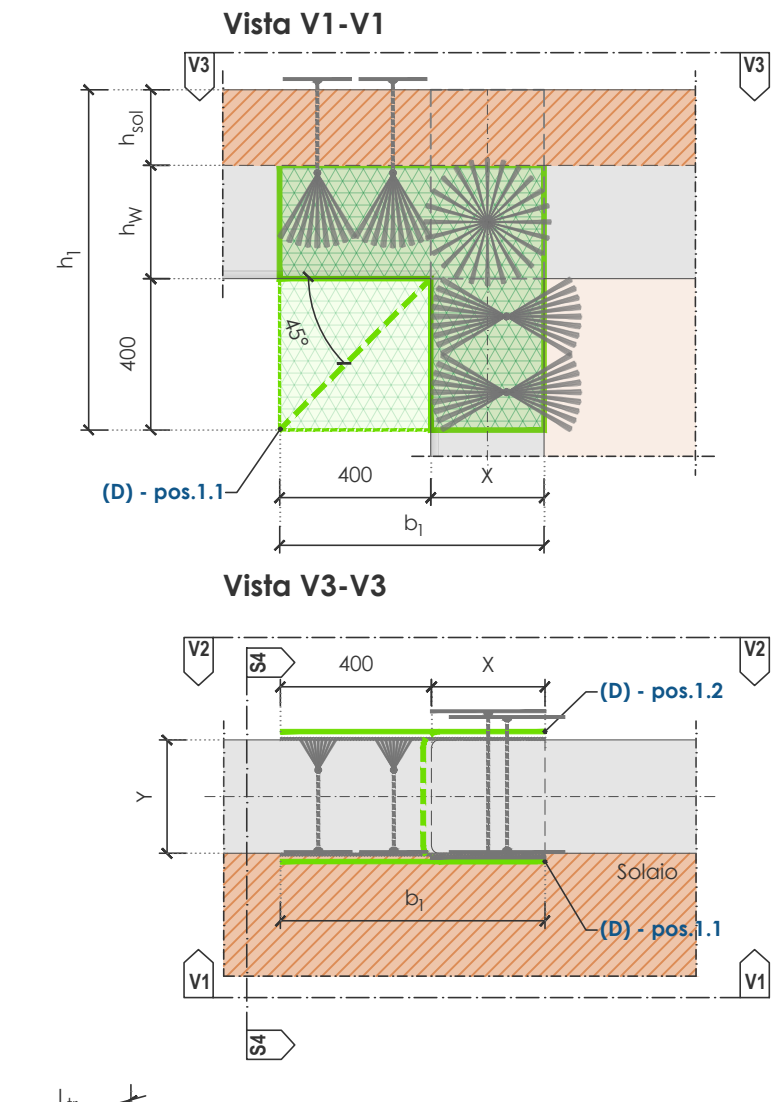
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato  
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22





FASE 2A - Posa tessuti multiassiali sul pannello nodale (scala 1:20)

FASE 2B - Posa tessuti multiassiali sul pannello nodale (scala 1:20)



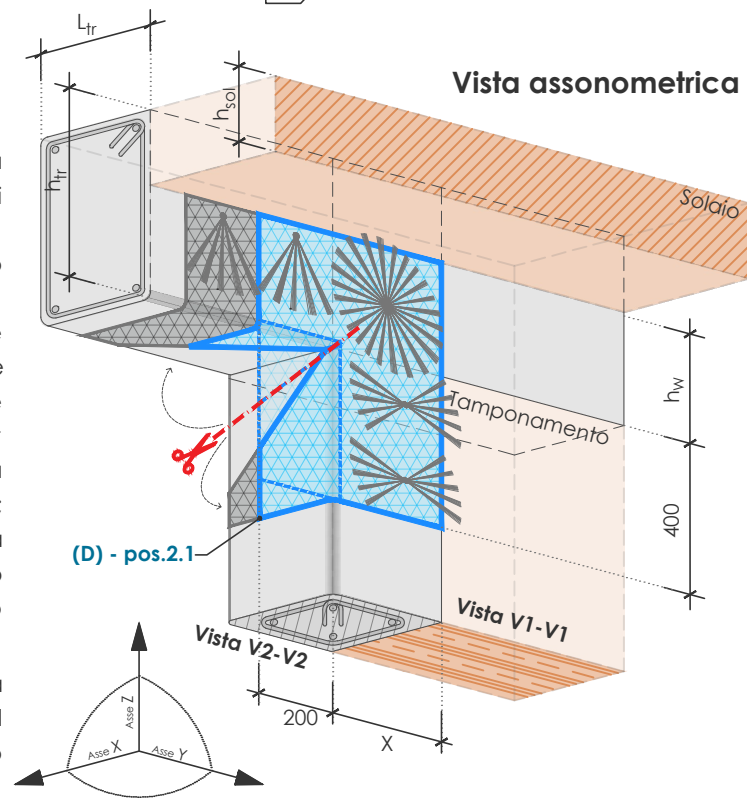
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 2A

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di tessuti da applicare, la posa deve essere eseguita secondo le seguenti fasi operative:

2A.1 procedere al taglio del tessuto secondo il criterio dimensionale riportato nel quadro sinottico (vedi nota);

2A.2 previa stesura di uno strato di resina epossidica impregnante **FB-RC02**, posa in opera di rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-MULTIAX** a coprire lato pilastro e a filo intradosso solaio (posizione 1.1) o estradosso trave (posizione 1.2), eseguendo il taglio del tessuto in diagonale a 45° per farlo aderire perfettamente attorno al pilastro e all'intradosso della trave, evitando la formazione di grinze, pieghe o occlusioni d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Dopo aver posato i tessuti, applicare un secondo strato di resina impregnante **FB-RC02** e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino a ottenere una completa impregnazione delle fibre.

**Nota** Per gli strati di tessuto multiassiale **FB-MULTIAX** in CFRP si consiglia di realizzare il taglio del rinforzo a partire dalla larghezza base del nastro pari a 1270 mm o da sottomultipli. Resta valido il criterio riportato nel quadro sinottico.



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 2B

La posa del tessuto multiassiale **FB-MULTIAX** lungo la posizione 2 deve essere eseguita analogamente alla posa precedente:

2B.1 procedere al taglio del tessuto secondo il criterio dimensionale riportato nel quadro sinottico (vedi nota);

2B.2 previa stesura di uno strato di resina epossidica impregnante **FB-RC02**, posa in opera di rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-MULTIAX** nella posizione 2.1 e nella posizione 2.2);

3B.3 eventuale ripetizione delle fasi 2A e 2B, per tutti gli strati aggiuntivi in progetto, da porre in maniera alternata (pos.1, pos. 2, pos. 1, pos. 2, ...).

**IDENTIFICAZIONE MATERIALI**

(A2) FB-TUP10-CHT2A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)

(B-C) FB-GV..... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)

**(D) FB-MULTIAX (Tessuto multiassiale in C.F.R.P.)**

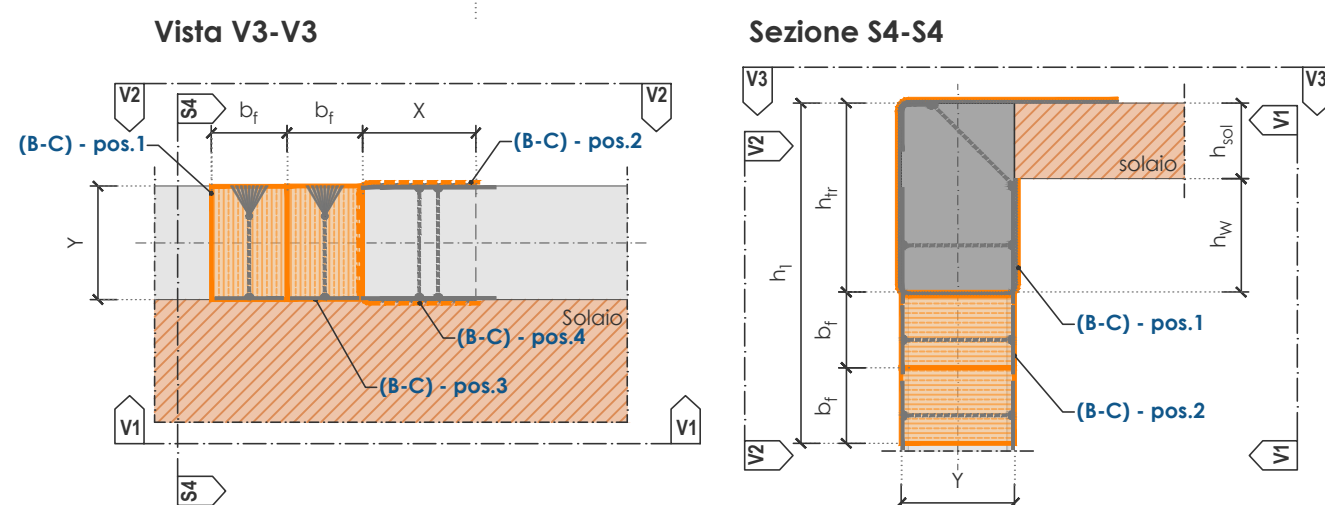
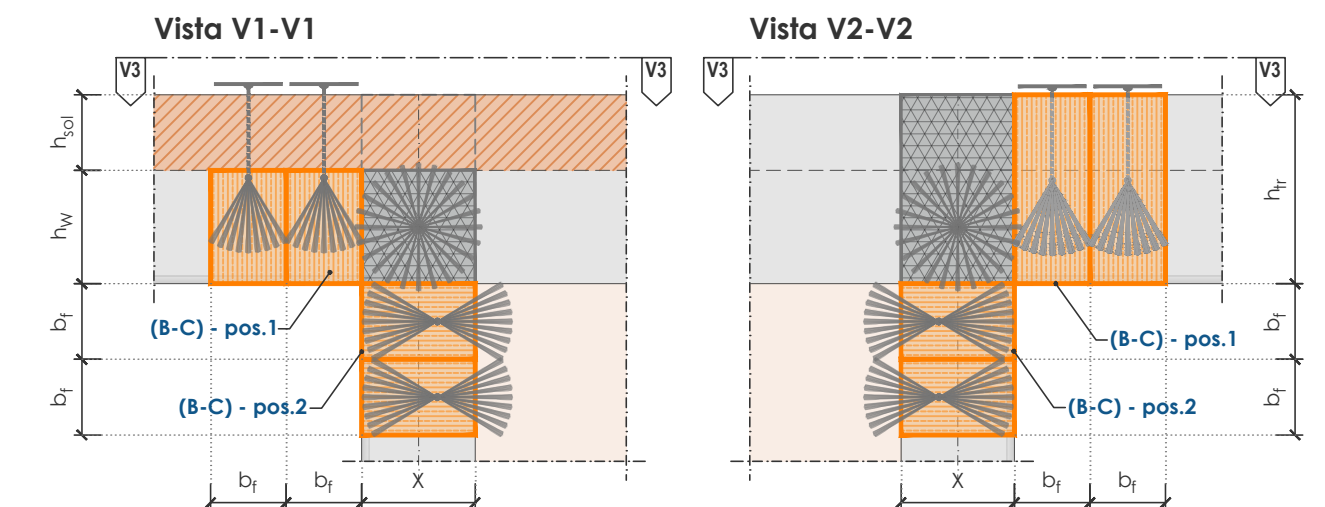
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)

**(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)**

(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio)

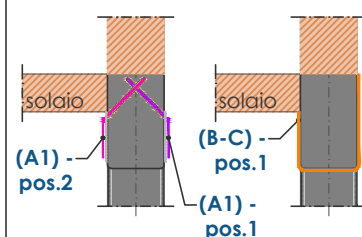
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato  
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22

### FASE 3 - Posa tessuti unidirezionali sul pannello nodale (scala 1:20)

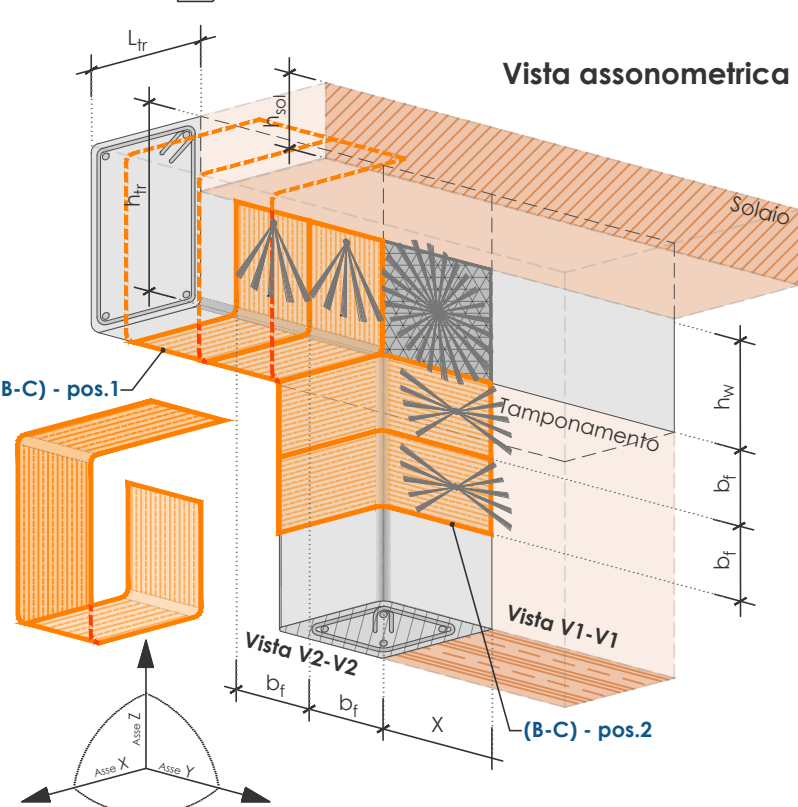
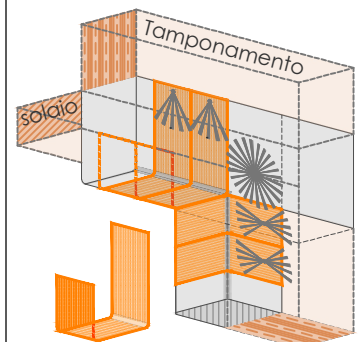
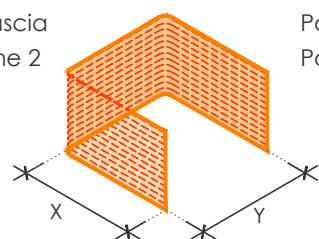
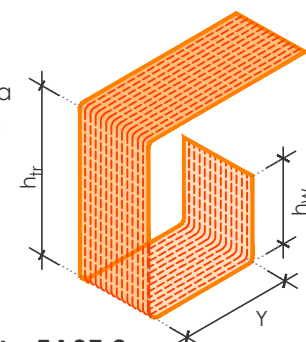


Nel caso in cui non si possa risvoltare il tessuto sulla trave, prevedere i connettori FB-TUP10-CHT1A (sfioccati da un solo lato) da posare come in figura.

Sezione S4-S4



### Vista assonometrica

Posa fascia  
Posizione 2Posa fascia  
Posizione 1

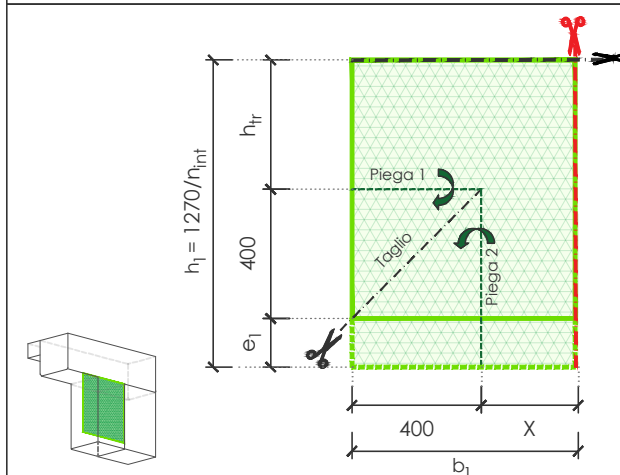
### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 3

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di tessuti da applicare, la posa deve essere eseguita secondo le seguenti fasi operative:

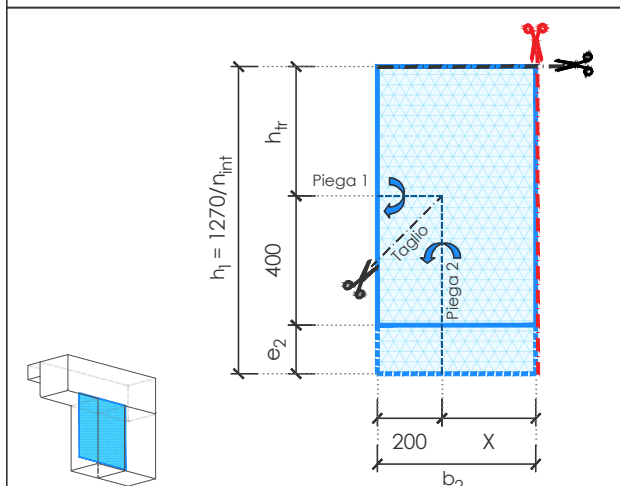
3.1 previa stesura di uno strato di resina epossidica impregnante **FB-RC02**, posa in opera di rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-....** a "U" a fasciatura della porzione di trave sporgente all'intradosso dal solaio, lungo la posizione 3 (ove possibile risvoltare il tessuto sull'estradosso della trave) e a fasciatura del pilastro lungo la posizione 4 evitando la formazione di grinze, pieghe o bolle d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Dopo aver posato i tessuti, applicare un secondo strato di resina impregnante **FB-RC02** e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino a ottenere una completa impregnazione delle fibre;

3.2 applicazione di sabbia quarzifera a spaglio sulla superficie del composito a resina fresca, in modo da consentire l'aggrappo dell'intonaco di finitura.

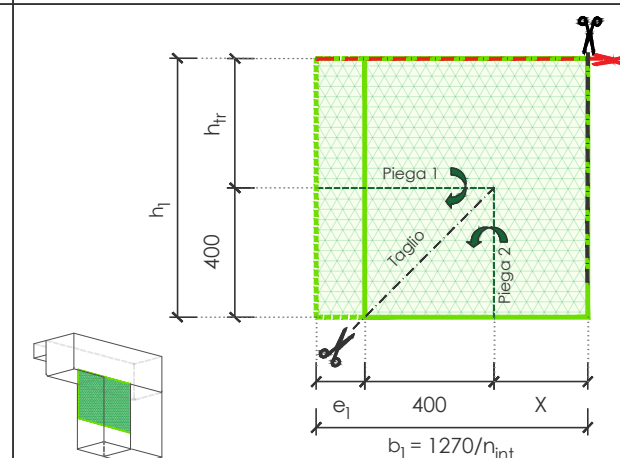
**Taglio tessuto posizione 1** con  $h_1 = 1270/n_{int}$



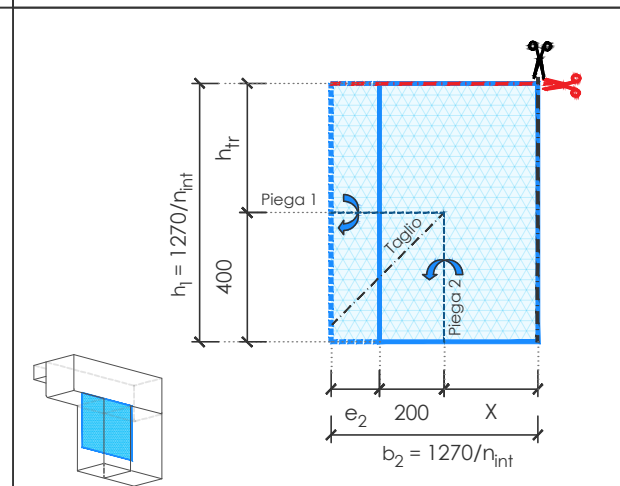
**Taglio tessuto posizione 2** con  $h_1 = 1270/n_{int}$



**Taglio tessuto posizione 1** con  $h_1 \neq 1270/n_{int}$



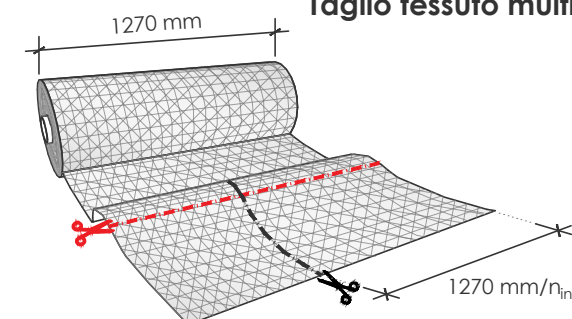
**Taglio tessuto posizione 1** con  $h_1 \neq 1270/n_{int}$



## TABELLA TESSUTI

| Identificazione |        |             | Caratteristiche                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiale       | Pos.   | N. stati    | Parametri geometrici                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>(D)</b>      | Pos. 1 | da definire | <b>con <math>h_1 = 1270/n_{int}</math></b><br>$b_1 = X + 400$<br>$h_1 = 1270/n_{int} = e_1 + h_{lr} + 400$<br>dove $e_1 = (1270 - n_{int} \cdot (400 + h_{lr})) n_{int}$ | <b>con <math>h_1 \neq 1270/n_{int}</math></b><br>$b_1 = 1270/n_{int} = e_1 + X + 400$ dove $n_{int} = \text{num. intero}$<br>dove $e_1 = (1270 - n_{int} \cdot (400 + X)) n_{int}$<br>$h_1 = h_{lr} + 400$ |
|                 | Pos. 2 | da definire | <b>con <math>h_2 = 1270/n_{int}</math></b><br>$b_2 = X + 400$<br>$h_2 = 1270/n_{int} = e_2 + h_{lr} + 400$<br>dove $e_2 = (1270 - n_{int} \cdot (400 + h_{lr})) n_{int}$ | <b>con <math>h_2 \neq 1270/n_{int}</math></b><br>$b_2 = 1270/n_{int} = e_2 + X + 400$ dove $n_{int} = \text{num. intero}$<br>dove $e_2 = (1270 - n_{int} \cdot (400 + X)) n_{int}$<br>$h_2 = h_{lr} + 400$ |
| <b>(B-C)</b>    | Pos. 3 | da definire | Larghezza $b_3 = 200$                                                                                                                                                    | Lunghezza $h_3 = 2h_{lr} + Y - h_{sol}$                                                                                                                                                                    |

### Taglio tessuto multiassiale



## IDENTIFICAZIONE MATERIALI

(A2) FB-TUP10-CHT2A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)

(B-C) FB-GV.....-.... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)

(D) FB-MULTIAX (Tessuto multiassiale in C.F.R.P.)

(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)

**(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)**

(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio)

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato  
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22

